

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223593

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H03M 7/30

H04N 1/41

H04N 7/30

(21)Application number : 2000-033854

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.2000

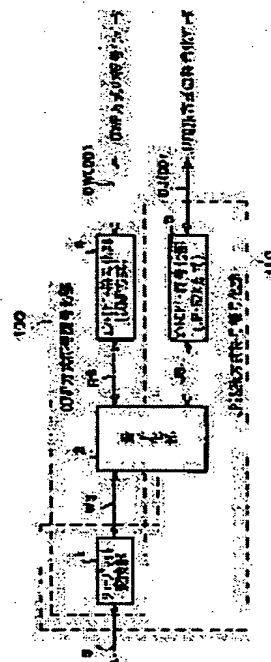
(72)Inventor : TAKEO HIDEYA

(54) DATA CODING METHOD AND SYSTEM, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coding system converting original data into coded data where coded data coded by one system are used by another system.

SOLUTION: A COMP system coding decoding section 100 reads coded data DW adopting a COMP system and the coded data DW are decoded up to a step to obtain wavelet transformation data WS in a decoding processing adopting the COMP system. A JPEG 2k system coding decoding section 110 applies a quantization/coding processing in compliance with the JPEG 2k system to obtain coded data DD after the step in which the conversion data WS are obtained. Since the processing to obtain the wavelet transformation data WS is completely in common between both the systems, the transformed coded data DD are equal to the coded data DJ by the JPEG 2k system and the coded data DW by the COMP system can be converted into the coded data DJ by the JPEG 2k system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-223593
(P2001-223593A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 4 N 1/41		H 0 4 N 1/41	Z 5 C 0 7 8
7/30		7/133	Z 5 J 0 6 4
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-33854(P2000-33854)

(22)出願日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 武尾 英哉

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

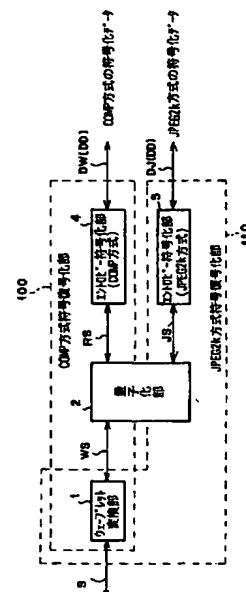
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ符号化方法および装置並びに記録媒体

(57)【要約】

【課題】 オリジナルデータを符号化データに変換する符号化装置において、一方式で符号化された符号化データを別方式でも使用できるようにする。

【解決手段】 COMP方式符号復号化部100において、COMP方式の符号化データDWを読み出し、COMP方式による復号化処理でウェーブレット変換データWSを得るステップまで復号化する。JPEG2k方式符号復号化部110において、変換データWSを得るステップ以降のJPEG2k方式による量子化・符号化処理を行なって符号化データDDを得る。両方式間では、ウェーブレット変換データWSを得るまでが完全に共通しているので、変換した符号化データDDは、JPEG2k方式による符号化データDJと等しく、COMP方式による符号化データDWをJPEG2k方式による符号化データDJに変換することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して得た第1の符号化データを、該第1の方式による復号化処理を用いて所定のステップまで復号化して中間復号化データを得、該中間復号化データに対して、第2の方式による符号化処理のうちの前記所定のステップに対応する処理以降の処理を施すことにより、前記オリジナルデータに対して該第2の方式による符号化処理を施して得られる第2の符号化データと略等価なデータを得ることを特徴とするデータ符号化方法。

【請求項2】 前記所定のステップは、前記第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最も後段のステップの直後のステップであることを特徴とする請求項1記載のデータ符号化方法。

【請求項3】 前記第1および/または第2の方式は、少なくともウェーブレット変換処理を行なうものであることを特徴とする請求項1または2記載のデータ符号化方法。

【請求項4】 オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して第1の符号化データを得る第1の符号化手段を備えた符号化装置において、該第1の方式による復号化処理を用いて所定のステップまで復号化して中間復号化データを得る復号化手段と、該中間復号化データに対して、第2の方式による符号化処理のうちの前記所定のステップに対応する処理以降の処理を施す第2の符号化手段とをさらに備え、該第2の符号化手段から、前記オリジナルデータに対して前記第2の方式による符号化処理を施して得られる第2の符号化データと略等価なデータを得ることを特徴とするデータ符号化装置。

【請求項5】 前記復号化手段が、前記所定のステップを、前記第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最も後段のステップの直後のステップとするものであることを特徴とする請求項4記載のデータ符号化装置。

【請求項6】 前記第1および/または第2の符号化手段が、少なくともウェーブレット変換処理を行なうものであることを特徴とする請求項4または5記載のデータ符号化装置。

【請求項7】 オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して得た第1の符号化データを、該第1の方式による復号化処理を用いて所定のステップまで復号化して中間復号化データを得る手順と、該中間復号化データに対して、第2の方式による符号化処理のうちの前記所定のステップに対応する処理以降の処理を施すことにより、前記オリジナルデータに対して該第2の方式による符号化処理を施して得られる第2の

符号化データと略等価なデータを得る手順とを有することを特徴とするデータ符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項8】 前記中間復号化データを得る手順が、前記所定のステップを、前記第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最も後段のステップの直後のステップとするものであることを特徴とする請求項7記載の記録媒体。

【請求項9】 前記第1および/または第2の方式は、少なくともウェーブレット変換処理を行なうものであることを特徴とする請求項7または8記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オリジナルデータを所定の方式にしたがって符号化処理して符号化データを得るデータ符号化方法および装置並びに該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 メディカルネットワークの画像サーバにおける画像データの符号化あるいは通信やファイリングなどの一般的なデータ符号化の分野において、種々の符号化アルゴリズムが提案されている。例えば、非常に効率のよい符号化（圧縮符号化）アルゴリズムとしてWTCQ方式（P.Sriram and M.W.Marcellin, "Image coding using wavelet transforms and entropy-constrained trellis-coded quantization", IEEE Transactions on Image Processing, vol.4, pp.725-733, June 1995）、あるいはSPIHT方式（A.Said and W.A.Pearlman, "A New Fast and Efficient Image Codec Based on Set Partitioning in Hierarchical Trees", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Tech., vol.6, pp.243-250, June 1996）が提案されている。

【0003】 上記WTCQ（wavelet/TCQ）方式やSPIHT方式においては、先ず、原画像を表すオリジナルデータをウェーブレット変換し、変換後のサブバンドごとのデータ（サブバンドデータ）をクラス分けするとともにビット配分を決定し、この決定されたビット配分によりTCQ（Trellis-Coded Quantization）方式を用いて量子化を行なって量子化データを得る。そして量子化データをエントロピー符号化して符号化データを得る。ここで、エントロピー符号化の方式として、WTCQ方式においては、ビットプレーン2値算術符号化を用いる。このビットプレーン2値算術符号化は、量子化されたデータを複数のビットプレーンに分解して2値化し、各ビットプレーンのデータに対して2値の算術符号化を行なってそれぞれの出力をコード化するものである。一方、SPIHT方

式においては、エントロピー符号化として多値の算術符号化を用いている。そして、このようにしてオリジナルデータを圧縮することにより、非常に少ないビットレートにより効率よく符号化を行うことができる。なお、上記から判るように、WTCQ方式と SPIHT方式とでは、オリジナルデータをウェーブレット変換する点で共通する一方、エントロピー符号化の方式が異なっている。

【0004】また、本願出願人は、特願平 11-201409号において、より効率よくかつ高速にデータを圧縮できる、前記WTCQ方式を応用したデータ圧縮方法を提案している。この方法は、量子化データを、該量子化データの代表値を表す代表値データと、代表値以外のデータ値を表す少なくとも1つの分類データとに分類するとともに、分類の情報を表す分類情報データを得、分類情報データを第1の符号化方式により符号化し、代表値データおよび分類データのうち少なくとも分類データを第2の符号化方式により符号化して符号化データを得るようにしたものである。ここで、分類情報データは分類の仕方にもよるが、2値あるいは3値という比較的情報量が少ないデータとなるため、シンプルな符号化方式により少ない演算量かつ高い圧縮率により符号化を行うことができる。また、代表値データは1つの値のみからなるデータであり、少ない演算量で比較的高い圧縮率により符号化を行うことができる。さらに、代表値以外の分類データは多値ではあるものの、代表値が除かれているため、全量子化データ中の割合としては比較的低いものとなる。このため、多値ではあるものの演算の対象となるデータ量は少なくなる。したがって、実際には多値データの符号化を行なっているものの、その演算量は上述した従来の圧縮アルゴリズムと比較して少なくなり、また、代表値データおよび分類情報データは少ない演算量で高い圧縮率により圧縮することができる。これにより、オリジナルデータを高い圧縮率により効率よく、かつ高速に符号化することができ、符号化処理性能的に演算スピードも含めて優れた符号化方式となっている。

【0005】なお、例えばオリジナルデータが、信号値が平坦な背景画像を表す画像データである場合には、代表値データおよび分類データのいずれか一方のみが情報を有するものとなることから、分類情報データのデータ量がかって大きくなって、符号化データの情報量がオリジナルデータの情報量よりも大きくなってしまいう虞れがある。前記特願平 11-201409号においては、このような場合には、符号化データの情報量をオリジナルデータに基づいて定められる所定の情報量と比較し、前者が後者よりも大きい場合には、分類情報データや分類データを第3の符号化方式により符号化することにより、オリジナルデータよりも情報量が増加することなくオリジナルデータを符号化することも提案している。

【0006】一方、今日、国際規格 ISO/IECでは、従来より公知の静止画像符号化方式（DCT変換を用

いたJPEG方式）に対する圧縮性能の向上（低ビットレートでの画質劣化の防止）、空間解像度・画質のスケラビリティ、符号量制御、ROI (Region of Interest) 符号化、符号化伝送誤り耐性などの数多くの機能の実現を目指して、西暦2000年中の制定に向けた、次世代静止画像符号化方式（JPEG2000方式と総称されている；以下JPEG2k方式という）の標準化の検討が進められている。そして、前述のように、種々の新たな機能が盛り込まれることから、デジタル写真、レーザプリンタ、医用画像など、広範な分野においてその利用が期待されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記JPEG2k方式の骨子は、オリジナルデータをウェーブレット変換する点で上記WTCQ方式や SPIHT方式と共通すると共に、エントロピー符号化としてビットプレーン2値算術符号化を用いる点でWTCQ方式と共通する。しかしながら、WTCQ方式はウェーブレット変換により得たサブバンドデータに対して量子化以降の処理を施すサブバンドベースのウェーブレット変換符号化方式であるのに対して、JPEG2k方式は、前記サブバンドデータを64×64または32×32のサブブロックに分割し、量子化以降の手順を該サブブロックごとに独立に処理する、ブロックベースのウェーブレット変換符号化方式である点で大きく異なる。さらに、算術符号化方式やコンテキストモデルの取り扱いが未決定なことや、ブロック分割された2次元信号を1次元に展開しラインベースのエントロピー符号化をする方式がオプションとして組み込まれる方向であるなど、現時点では不確定な要素を持っている。このため、JPEG2k方式の規格が正式に制定されるまでは、現時点の該方式に基づいて装置やシステムを構築することは困難であり、上述のWTCQ方式や SPIHT方式、あるいは本願出願人が特願平 11-201409号において提案した方式などを用いて、装置やシステム（例えば医療用ネットワークシステム）を構築しなければならないのが実状である。

【0008】この場合、上述のように、WTCQ方式などとJPEG2k方式ではウェーブレット変換より後段側の処理が異なり、一方の方式によって符号化された符号化データに基づいて他方の方式によって復号化しても、方式の違いに起因して、元の画像を復元することができないという問題、いわゆる互換性の問題を生じるため、将来的にJPEG2k方式が普及して、例えば医療業界においてもこの方式が標準的となったときには、WTCQ方式などを用いたものはローカルなシステムとなってしまう、特にオープンネットワーク化を考慮したときには不利になるという問題がある。

【0009】このような問題はWTCQ方式などとJPEG2k方式との関係に限らず、SPIHT方式とJPEG2k方式、あるいは一般的な符号化方式間においても生じ得る問題である。

10

20

30

40

50

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、オリジナルデータを符号化データに変換する方式として複数の方式がある場合において、一方の方式で符号化された符号化データを他方の符号化方式に基づいて構築されたシステムなどにおいても使用することができるようにする符号化方法および装置、並びに前記符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、一方の符号化方式で符号化された符号化データに対して他方の復号化方式で復号化処理を施したときにも、略元の画像を復元することができるように、前記第1の符号化データを他方の符号化方式で符号化された符号化データと略等価なデータに変換する、いわゆる符号化データのトランスコーディングを行なうようにしたことを特徴とするものである。

【0012】すなわち、本発明のデータ符号化方法は、オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して得た第1の符号化データを、該第1の方式による復号化処理を用いて所定のステップまで復号化して中間復号化データを得、該中間復号化データに対して、第2の方式による符号化処理のうちの前記所定のステップに対応する処理以降の処理を施すことにより、オリジナルデータに対して該第2の方式による符号化処理を施して得られる第2の符号化データと略等価なデータを得ることを特徴とするものである。つまり、第1の方式による第1の符号化データに対して該第1の方式による復号化処理を所定のステップまで施した後、該所定のステップ以降を第2の方式で符号化処理することを特徴とする。

【0013】ここで「符号化処理」とは、例えば、従来技術の項で述べたウェーブレット変換や量子化やエントロピー符号化など、オリジナルデータを符号化データに変換するまでのすべての処理を含むものであり、通常、量子化の後段側において行なわれるエントロピー符号化などの狭義の符号化処理のみを意味するものではなく、通常、変換符号化処理などといわれる広義の符号化処理を意味する。以下においても、単に符号化処理というときには、この広義の符号化処理を意味し、量子化の後段側などにおいて行なわれる狭義の符号化処理には、例えば「エントロピー」など、処理内容を明確にする枕詞をつけて記載する。

【0014】「第1の方式による復号化処理」とは、第1の方式による符号化処理に対応する復号化処理であって、該第1の方式による符号化処理によって符号化した前記第1の符号化データに基づいて、前記第1の方式による復号化処理によって画像を復元したとき、元の画像を復元（可逆／非可逆のいずれでもよい）することので

きる復号化処理を意味する。なお、この関係は、第2の方式による符号化処理と第2の方式による復号化処理の間でも同じである。

【0015】「所定のステップ」とは、前述のようにして得られた、第2の符号化データと略等価なデータに対して、第2の方式による復号化処理を施したとき、元の画像と略等価の画像を復元することのできるステップを意味する。なお「略等価」とは、必ずしも完全に元の画像と同じ画像に限らないという意味であり、要するに、
10 実用上使用に耐え得る品質の画像を復元することのできるものであればよい。

【0016】なお、略完全に元の画像と同じ画像を復元するためには、前記所定のステップを、第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最最後段のステップの直後のステップとするとよい。つまり、両方式の共通するステップまで第1の方式で一旦復号化処理し、改めて、それ以降を第2の方式で符号化するというこ

20 【0017】なお、上記方法における第1および／または第2の方式は、少なくともウェーブレット変換処理を行なうものとすることができる。

【0018】本発明のデータ符号化装置は、オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して第1の符号化データを得る第1の符号化手段を備えた符号化装置であって、該第1の方式による復号化処理を用いて所定のステップまで復号化して中間復号化データを得る復号化手段と、該中間復号化データに対して、第2の方式による符号化処理のうちの前記所定のステップに対応する処理以降の処理を施す第2の符号化手段とをさらに備え、該第2の符号化手段から、オリジナルデータに対して第2の方式による符号化処理を施して得られる第2の符号化データと略等価なデータを得ることを特徴とするものである。

【0019】本発明のデータ符号化装置の復号化手段は、前記所定のステップを、第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最最後段のステップの直後のステップとするものであることが望ましい。

40 【0020】また、本発明のデータ符号化装置の第1および／または第2の符号化手段は、少なくともウェーブレット変換処理を行なうものとすることができる。

【0021】なお、本発明による上記方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0022】

50 【発明の効果】本発明は、上述のように、オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して得た第1の符号化データに対して該第1の方式による復号化処理を所定のステップまで施した後、該所定のステップ

以降を第2の方式で符号化処理するようにしたものである。ここで、前記所定のステップは、前述のようにして得られた、第2の符号化データと略等価なデータに対して、第2の方式による復号化処理を施したとき、元の画像と略等価の画像を復元することのできるステップであるので、実質的には、第1の符号化データを第2の符号化データにトランスコーディングすることができる。例えば、独自方式の符号化データを標準的な方式の符号化データに変換することができる。

【0023】これにより、元々は第1の方式による符号化データ（例えば独自方式の符号化データ）であっても、第2の方式（例えば標準的な方式）による復号器を用いてそのまま復号化して画像再生することができるようになる。

【0024】また、第1の方式で完全に元の画像を復元した後に改めて第2の方式で符号化処理を施すのとは異なり、第1の方式の復号化処理は、実用上使用に耐え得る品質の画像を復元することのできる所定のステップまでの処理に留めているので、所定のステップ以降の第1の方式の復号化処理と、所定のステップまでの第2の方式の符号化処理を行わずに済み、データ変換のための処理を簡略化できる。

【0025】また、前記所定のステップを、第1および第2の方式による各符号化処理の、該符号化処理の前段側の略全体に亘って共通する各ステップの最も後段のステップの直後のステップとすれば、第2の符号化データと実質的に同じデータを得ることができ、略殆ど元の画像を復元することができる。つまり、いわゆる完全互換性を担保することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態の符号化装置の構成を示す概略ブロック図である。この符号化装置は、本願出願人が、前記特願平 11-201409号において提案している、WTCQ方式を応用したデータ圧縮方式（以下COMP方式という）によって得られる符号化データDWと、JPEG2k方式に基づいて得られる符号化データDJとの間で、データの相互変換、いわゆるトランスコーディングを行なうものである。この符号化装置は、図1に示すように、オリジナルデータSをウェーブレット変換して各解像度におけるサブバンドごとのウェーブレット変換データWSを得るウェーブレット変換部1、ウェーブレット変換データWSを量子化する量子化部2、および量子化された量子化データRS1をCOMP方式に基づいてエントロピー符号化するエントロピー符号化部4からなるCOMP方式符号復号化部100と、ウェーブレット変換部1、量子化部2、および量子化されたウェーブレット変換データをJPEG2k方式に基づいてエントロピー符号化するエントロピー符号化部5からなるJPEG2k方式符号復号化部110とを有している。図1から判るよう

に、COMP方式符号復号化部100およびJPEG2k方式符号復号化部110は、ウェーブレット変換部1の全部と量子化部2の一部を共用する構成となっている。なお、ウェーブレット変換部1、量子化部2、エントロピー符号化部4、5は、いずれも、復号化のための処理部分をも包含している。

【0027】最初に、COMP方式による符号化処理を行なうCOMP方式符号復号化部100について説明する。図2は、COMP方式符号復号化部100の詳細構成を示すブロック図である。図2に示すように、量子化部2は、係数走査手段121、クラス分け手段122および符号化長割当て手段123からなる、ウェーブレット変換部1から得られるウェーブレット変換データWSをクラス分けするとともに各クラスのビット配分を決定するクラス分け・ビット配分手段120と、クラス分け・ビット配分手段120により決定されたビット配分に基づいてウェーブレット変換データWSを量子化して量子化データRSを得るTCQ量子化手段130とを有している。また、エントロピー符号化部4は、TCQ量子化手段130により得られる量子化データRSを0値と非0値とに分類して0値データS0、非0値データNSおよびこの分類結果を表す分類情報データBを得る分類手段141と、分類情報データBを第1の符号化方式により符号化する第1の符号化手段145と、非0値データNSを第2の符号化方式により符号化する第2の符号化手段146とを有する。なお、TCQ量子化手段130、分類手段141、第1および第2の符号化手段145、146は復号化のための処理部分をも包含している。第1および第2の各符号化方式により符号化されたデータを纏めてCOMP方式の符号化データDWという。

【0028】図3は、ウェーブレット変換部1により得られるウェーブレット変換データWSを模式的に示した図である。ここで、図3(a)に示すデータLL1は原画像の縦横を各々1/2に縮小した縮小画像を表し、また該縮小画像において、LH0は副走査方向の高周波成分を表し、HL0は主走査方向の高周波成分を表し、HH0は対角方向の高周波成分を表す。図3(b)に示すデータLL2はデータLL1の縦横をさらに1/2に縮小した縮小画像を表し、また該縮小画像において、LH1は副走査方向の高周波成分を表し、HL1は主走査方向の高周波成分を表し、HH1は対角方向の高周波成分を表す。このようなウェーブレット変換を3回行った状態を1つの図で示したのが図3(c)である。なお、ウェーブレット変換データWSは、上記各データLL1などを総称したものである。

【0029】次に量子化部2について説明する。クラス分け・ビット配分手段120は、下記のようにしてウェーブレット変換データWSのクラス分けおよびビット配分を決定する。例えば、図4(c)に示すようにウェーブレット変換を行うことにより得られた各サブバンドご

とのウェーブレット変換データWSに対しては、データLL2、データHHn ($n=0\sim 2$)、データHLn ($n=0\sim 2$)、およびデータLHn ($n=0\sim 2$)の4つのクラスにクラス分けを行う。このようにクラス分けを行うのは、各クラスのデータが統計的に類似した信号値を有するものであるからである。そして、各クラスのデータについて、例えばデータ値の2乗誤差を算出して、その2乗誤差の大きさに応じて量子化のビット配分を決定する。例えば、2乗誤差が大きければデータを保存するために大きなビット数を割り当て、2乗誤差が小さければデータは多少欠落してもよいから割り当てるビット数を小さくする。

【0030】TCQ量子化手段130には図示しない複数のスカラー量子化器(後述するJPEG2k方式で用いるスカラー量子化手段132を共用することができる)が設けられており、クラス分け・ビット配分手段120において決定されたビット配分に基づいてTCQ方式によりウェーブレット変換データWSの量子化を行う。ここで、TCQ方式とは、信号通信や音声符号化等の分野において開発されたTCM (Trellis Coded Modulation) をベースとしてこれを画像の符号化に拡張したものである。TCQ方式は理論的には無限長のベクトル量子化と同じ意味と見なすことができ、rate-distortion理論の観点からも従来のスカラー量子化と比較して数dBのS/Nを向上することができる。このTCQ方式はベクトル量子化の1つの方式であり、複数の信号($b_1, b_2 \dots b_n$)の入力に対して同数の量子化値($q_1, q_2 \dots q_n$)を出力する。ここでの量子化値の決定はビダビアルゴリズムを用いて行われ、入力ベクトルに対して量子化誤差のトータルが最小となるパスを探索することによって決定される。なお、本実施形態では個々の量子化誤差の2乗をパスのコストとしてビダビアルゴリズムを適用するものとする。ここで、TCQ方式においては、複数の量子化代表値の組を定義しており、状態ごとにこの組を使い分けて量子化を行なっている。例えば、クラス分け・ビット配分手段120において決定されたビット配分が4ビットであり、量子化後のインデックス(詳細は後述する)を4ビット以下で表現する場合を考えると、16点の量子化代表値を使用すれば量子化を簡易に行うことができるが、TCQ方式では16点の量子化代表値の組を2つ(例えばQ1とQ2)を有し、状態S0ではQ1、状態S1ではQ2というように、状態ごとに使用する量子化代表値の組を定義している。そして、予め量子化および逆量子化共通の状態遷移規則を定めておき、1画素について量子化を行うごとに状態遷移しながら量子化を進めていく。このように、量子化処理を行うことにより、見かけ上量子化代表値は倍の32点(但し0を重複させた場合は31点)を使用可能となり、量子化誤差を小さくするパスの選択肢を広げることができる。

【0031】次に、TCQ方式における逆量子化方法について説明する。逆量子化方法は、インデックスの最初の値から順に要素を逆量子化することにより行われる。上述したように、インデックスが(1, -3, 3, 0, -3)の場合、インデックスの最初の値が1であるため、図5に示す2つのサムセット量子化器A0, A1を比較すると、要素の最初の値は $\Delta (=0.5)$ または $-\Delta (= -0.5)$ が考えられるが、初期状態が01すなわち状態D2 & D0 ($=A0$)であることから、図6に示すトレリス遷移の規則に従うと量子化器D2が選択されるため、量子化器D2の Δ すなわち0.5に逆量子化される。そして遷移状態がD2 (D0 & D2 $=A0$)に変化する。同様にしてインデックスの次の値が-3であるため、2つのサムセット量子化器A0, A1を比較すると、これに対応する要素は $-6\Delta (= -3)$ または $-5\Delta (= -2.5)$ が考えられるが、トレリス遷移の規則に従うと量子化器D2が選択されるため、量子化器D2の -6Δ すなわち-3に逆量子化される。そして遷移状態がD2 (D1 & D3 $=A1$)に変化する。

【0032】同様にしてインデックスの次の値が3であるため、2つのサムセット量子化器A0, A1を比較すると、これに対応する要素は $5\Delta (=2.5)$ または $6\Delta (=3)$ が考えられるが、トレリス遷移の規則に従うと量子化器D3が選択されるため、量子化器D3の 6Δ すなわち3に逆量子化される。そして遷移状態がD3 (D3 & D1 $=A1$)に変化する。さらに、この次の値が0であるため、2つのサムセット量子化器A0, A1を比較すると、これに対応する要素はともに0であり、トレリス遷移の規則に従うと量子化器D1が選択されるため、量子化器D1の0に逆量子化される。そして、ここでは遷移状態がD1 (D3 & D1 $=A1$)のまま移行する。最後のインデックスの値は-3であるため、2つのサムセット量子化器A0, A1を比較すると、これに対応する要素は $-6\Delta (= -3)$ または $-5\Delta (= -2.5)$ が考えられるが、トレリス遷移の規則に従うと量子化器D3が選択されるため、量子化器D3の -5Δ すなわち-2.5に逆量子化される。そしてこれにより、(0.5, -3, 3, 0, -2.5)の信号が復元される。

【0033】このように、トレリス遷移を定義してこれの規則に基づいて最適な量子化器を選択することにより、量子化を行うことができる。なおTCQ方式の詳細については、上述したP.Sriramらの文献に記載されている。

【0034】なお、ウェーブレット変換手段1、クラス分け・ビット配分手段120、およびTCQ量子化手段130による、前記TCQアルゴリズム処理(復号化処理も含む)のより詳しい説明は、本願出願人による特願平11-201409号や、上述したP.Sriramらの文献を参照するとよい。

【0035】次に、ビットプレーン2値算術符号化を行なうエントロピー符号化部4について説明する。このエントロピー符号化部4は、従来のWTCQ方式と異なり、前記特願平 11-201409号において本願出願人が提案しているものである。なお、このエントロピー符号化部4を用いたCOMP方式は、TCQおよびクラス分けといったユニークな2つの特徴を有するWTCQアルゴリズムを基本とした符号化方式であり、医療用ネットワークに好適な符号化方式であると考えられる。以下、特徴部分を説明する。

【0036】分類手段141は量子化データRSをそのデータ値に応じて分類する。この際、量子化データRSを代表値と代表値以外のデータ値とに分類するものとする。例えば、本実施形態においては、量子化データRSの0値を代表値とし、量子化データRSを0値データS0と非0値データNSの2つに分類する。ここで、オリジナルデータSに対してウェーブレット変換を施して量子化を行うと、量子化データRSにおける0値の割合が非常に大きくなり、例えば0.5bit/pixel (10bitオリジナルデータSに対して1/20圧縮)に圧縮を行う場合は、非0値データNSの割合は全データの約13%程度となる。このように、量子化データRSを0値と非0値とに分類して0値データS0と非0値データNSとを得るとともに、この分類に関する情報を表す分類情報データBを得る。ここで、分類情報データBは量子化データRSを0値と非0値とに分類した結果を表す2値データとなる。

【0037】第1の符号化手段142は分類情報データBを符号化するためのものであり、ここで行われる符号化方式としては、演算が比較的シンプルなハフマン符号化、ランレングス符号化、B1符号化、B2符号化、Wyle符号化、Golomb符号化、Golomb-Rice符号化および2値算術符号化のいずれかを採用することができる。なお、上述したランレングス符号化、B1符号化、B2符号化、Wyle符号化、Golomb符号化、Golomb-Rice符号化、および2値算術符号化は2値データを符号化するのに適した符号化方式である。

【0038】第2の符号化手段143は非0値データNSを符号化するためのものであり、ここで行われる符号化方式としては、ハフマン符号化、ユニバーサル符号化、および多値算術符号化のいずれかを採用することができる。これらの符号化方式は、演算は複雑であるものの、効率よく、すなわち高い圧縮率によりデータを符号化することができるものである。

【0039】なお、上述した第1および第2の符号化手段142、143において行われる符号化方式については、「デジタル通信工学、笠原ら、昭晃堂、平成4年2月25日」に詳細が記載されている。

【0040】次いで、COMP方式による符号化の動作について図7に示すフローチャートを参照して示す。

【0041】まず、ウェーブレット変換部1においてオリジナルデータSに対してウェーブレットを施して、画像の冗長度を低減するとともに、多重解像度情報、すなわち複数の基本周波数帯域に分割してウェーブレット変換データWSを得る(ステップS1)。

【0042】次いで、クラス分け・ビット配分手段120において、ウェーブレット変換データWSのクラス分けおよび各クラスのビット配分が決定され(ステップS2)、TCQ量子化手段130において各クラスのウェーブレット変換データWSが決定されたビット配分に基づいて量子化されて量子化データRSが得られる(ステップS3)。つまり、本方式には、adaptive(適応)モードとnon-adaptiveモードがあり、non-adaptiveモードの場合には、1つの周波数帯域を1つのシーケンスとして、また、adaptiveモードの場合には、変換係数(ウェーブレット変換データWS)の局所的な性質に応じてカテゴリ分け(クラス分け)し、各周波数帯域(一部の低周波数帯域をのぞく)を2つのシーケンスに分割して取り扱う。係数走査手段121ではシーケンスごとに係数を走査する。符号化長割当て手段123で所望のビットレートとなるように各シーケンスに対する量子化ステップサイズを設計し、TCQ量子化手段130で変換係数の量子化処理を行なう。これによりウェーブレット変換後のデータの冗長性をさらに低減するとともに、データ量をコントロールすることができる。

【0043】最後に、エントロピー符号化部4により、量子化されたデータの統計的性質を利用して、量子化値の符号化処理を行なってコンパクトなデータに変換(データ圧縮)する。すなわち、量子化データRSは分類手段141において0値データS0と非0値データNSとに分類されるとともに、0値データS0と非0値データNSとの分類を表す分類情報データBが得られる(ステップS4)。分類情報データBは第1の符号化手段142において、上述したハフマン符号化などの各符号化のいずれかの符号化方式により符号化される(ステップS5)。一方、非0値データNSは第2の符号化手段143において上述したハフマン符号化などの各符号化のいずれかの符号化方式により符号化される(ステップS6)。なお、ステップS5、S6の処理は逆であってもよく、また並列に行なってもよい。

【0044】そして、符号化された分類情報データBおよび非0値データNSをCOMP方式の符号化データDWとして、図示しない記録手段において記録媒体に記録して(ステップS7)処理を終了する。

【0045】なお、符号化データDWを復号化する復号化処理は符号化処理の逆手順であり、図7に示すフローチャートと逆の処理を行えばよい。すなわち、符号化データDWに含まれる符号化された分類情報データBおよび非0値データNSをその符号化方式に対応する復号化方式により復号化して分類情報データBおよび非0値デ

ータNSを得、分類情報データBおよび非0値データNSに基づいて0値データS0を求めて量子化データRSを得る。そして、量子化データRSを逆量子化してウェーブレット変換データWSを得、このウェーブレット変換データWSを逆ウェーブレット変換することによりオリジナルデータSが得られることとなる。このとき、符号化処理とは異なり、クラス分けや量子化ステップ幅のための計算は行なわなくてすみ、逆量子化(inverse-TCCQ)もTQCほど複雑でないため、この方式の場合、復号化処理の方が符号化処理と比べて、若干簡素・高速である。

【0046】以上説明したように、上記COMP方式の符号化方式は、サブバンドベースウェーブレット変換符号化方式であって、変換処理、量子化処理、エントロピー符号化処理の3つの処理から構成されており、これら3つの処理は上述のように圧縮処理に必要な各役割を分担して処理している。

【0047】ここで、上述のようにして得られる分類情報データBは2値データであり、情報量としては比較的少なく、第1の符号化手段142において行われるシンプルな符号化方式により、少ない演算量かつ高い圧縮率により符号化を行うことができる。また、0値データS0は元々情報を有さないものであるから、符号化しなくとも0値と非0値との分類情報のみを有していれば復号化することができる。さらに、非0値データNSは多値ではあるものの、その割合は上述したように全量子化データRSの13%程度に過ぎないため、第2の符号化手段143において、効率はよいが演算が複雑な符号化方式により符号化を行なっても、演算量を少なくすることができることとなり、結果として、オリジナルデータSを高い圧縮率により効率よく、かつ高速に圧縮することができる。例えば、従来のWTCQ方式によりオリジナルデータSを1/20に圧縮した場合と、COMP方式による符号化方式によりオリジナルデータSを1/17に圧縮した場合とで、圧縮効率および演算量は略等しいものとなり、且つWTCQ方式と比較して性能劣化の程度は比較的小さいものであることが、本出願人の実験により確認されている。

【0048】次に、JPEG2k方式による符号化処理を行なうJPEG2k方式符号復号化部110について説明する。図8は、JPEG2k方式符号復号化部110の詳細構成を示すブロック図である。図8に示すように、ウェーブレット変換の後段側の量子化処理やエントロピー符号化処理を行なうための手段として、量子化部2には、ブロック分割手段125とスカラー量子化手段132が設けられ、またエントロピー符号化部5には、JPEG2k方式のエントロピー符号化処理を行なうJPEG2k方式符号化手段151およびラインベースエントロピー符号化手段152が設けられている。JPEG2k方式符号化手段151は、少なくとも、従来のWTCQ方式のエントロピー符号化と同じく、

ビットプレーン2値算術符号化を行なうものであるが、細かな点では、異なる処理も行なわれる。なお、ブロック分割手段125、スカラー量子化手段132、各符号化手段151、152は復号化のための処理部分をも包含している。両符号化手段151、152により符号化されたデータを纏めてJPEG2k方式の符号化データDJという。

【0049】次に、JPEG2k方式のアルゴリズムについて簡単に説明する。なお、上記COMP方式と共通する部分が多いので、該共通する部分は簡単に説明し、異なる構成やJPEG2k方式が持つ特徴的機能について詳しく説明する。基本的には、WTCQ方式を基本とする上記COMP方式と同じく、ウェーブレット変換、量子化、エントロピー符号化という処理手順により符号化され、逆の手順で復号化される。各処理手順を簡単に示すと以下になる。なお、符号化データDJを復号化する復号化処理は符号化処理の逆手順であればよい。

【0050】1) ウェーブレット変換

COMP方式(WTCQ方式も同じ；以下JPEG2k方式のアルゴリズムにおいて同様)と同じく実数型(ドゥーベッチ9/7)と整数型(可逆:Lossy/非可逆:Lossless用)のウェーブレットフィルターを持つ。つまり、COMP方式に用いられるウェーブレット変換部1を共用することができる。

【0051】2) ブロック分割

ウェーブレット変換されたウェーブレット変換データWSを、ブロック分割手段125において、64×64もしくは32×32のサブブロックに分割し、量子化以下の手順をサブブロックごとに独立に処理することができるようにする。これによって、量子化手順以降のメモリー使用量が画像サイズに依存することなく一定、しかもかなり小サイズで済むことから極めて実装適性に優れている。また、このブロック分割を利用して、タイリングやROIに容易に対応できるようになっている。すなわち、タイルやROIに該当するサブブロックだけを符号化/復号化すればよく、画像全体を処理する必要がないというメリットがある。このように、この方式の最大のポイントは、画面全体に対するウェーブレット変換の後に、サブブロックにブロック分割することである。なお、各変換係数(ウェーブレット変換データWS)の量子化ビット配分方法はCOMP方式と同じである。つまり、COMP方式に用いられるクラス分け・ビット配分手段120を共用することができる。

【0052】3) 量子化

スカラー量子化手段132は、決定された量子化ビット配分(量子化ステップ幅)にしたがって、スカラー量子化して量子化データJSを得る。このスカラー量子化はステップ幅にしたがった線形量子化であり、DCT変換を用いた従来のJPEG方式でも採用されている方法である。なお、スカラー量子化手段132は、COMP方式に用

いられるスカラー量子化器と共用することができる。

【0053】4) エントロピー符号化

JPEG2k方式符号化手段151は、基本的にはCOMP方式と同じく、ビットプレーン2値算術符号化を行なう。但し、算術符号化方式の詳細やコンテキストモデルの扱いが未定であり、この部分については方式が定まっていな

いのが実状である。なお、エントロピー符号化部5には、ブロック分割された2次元信号を1次元に展開(単純にラスタ走査によって1次元化する)し、ラインベースのエントロピー符号化(方式は前記と同じくビットプレーン2値算術符号化方式)する方法もオプションという扱いで組み込まれており、このための手段としてラインベースエントロピー符号化手段152が設けられている。このオプションは、簡素化を目的としたものであり、僅かな効率ダウンは生じるものの実装(implementation)に適したモードを準備するという位置づけである。

【0054】次に、JPEG2k方式の多機能性について簡単に説明する。

1) 空間解像度/SNRスケーラビリティ

ウェーブレット変換係数(または量子化値)を、低周波帯域から順に符号化して伝送することにより空間解像度スケーラビリティを実現する。また、周波数帯域に関わらず、上位のビットプレーンから順々に符号化・伝送することでSNRスケーラビリティを実現することができる。どちらの場合にも、各ビットプレーンの符号化データは同じであり、符号の伝送順序を替えるだけで空間解像度スケーラビリティおよびSNRスケーラビリティのどちらにも対応することが可能である。

【0055】2) 符号量制御

この方式で用いられる符号量制御方法として2通りの手法が組み込まれている。1つは発生符号量と目標符号量の差が許容範囲に収束するまで、符号化処理と量子化ステップ幅の設計を繰り返すものである。もう1つは明示的な量子化処理を行わずに、発生符号量が目標ビットレートに達した時点で符号化処理を終了する方法である。後者の場合、1パスでの符号量制御が可能であるというメリットがある。

【0056】3) ROI符号化

この方式ではROIを考慮した符号化・復号機能を提供する方法として、ROIをその他の部分と分け、別のシーケンスとして符号化する方法と、ROI内の係数に重み付けする方法が組み込まれている。なお、ROI形状として使用できるのは矩形と円のみであるが、方式的には任意形状についても同様の取り扱いが可能である。また、ROIの関係するブロックのみについて復号すればよい。この方式は上述のCOMP方式の技術と異なるものである。

【0057】(4) 誤り耐性

誤り耐性を持たせるための手段として、シーケンスご

と、または、ビットプレーンごとに再同期用のマーカを挿入し、このマーカ以降、復号処理の同期を回復する手法が組み込まれている。この方式は上述のCOMP方式の技術と異なるものである。

【0058】以上、COMP方式(事実上WTCQ方式も)並びにJPEG2k方式の、構成、作用、および機能について説明したが、上記説明から判るように、両方式間においては、符号化処理(広義の意味)の前段であるウェーブレット変換係数を得るまでが完全に共通しており、また量子化部の一部(クラス分け・ビット配分手段120と、スカラー量子化手段132)も共通している。一方、符号化データのコンパタビリティ(互換性)の面では、サブバンドベース(COMP方式・WTCQ方式)とブロックベース(JPEG2k方式)の違いがあり、一方の方式によって符号化された符号化データに基づいて他方の方式によって復号化しても、方式の違いに起因して、元の画像を復元することができないため、このままでは、一方の方式による符号化データを他方の方式による符号化データとして用いることはできない。

【0059】図1に示した構成のトランスコーディング機能を有する符号化装置は、この問題を解消するものであって、一方の方式による符号化データを他方の方式による符号化データ(完全互換に限らない)に変換することができるように構成されている。以下、この点について、図9に示すフローチャートを参照して説明する。

【0060】例えば、先ず、COMP方式符号復号化部100において、COMP方式による符号化処理が施され図示しないファイルサーバに格納された符号化データDWを読み出し(ステップS11)、COMP方式による復号化処理で所定の処理ステップ、具体的にはウェーブレット変換部1におけるウェーブレット変換データWSを得るステップまで復号化する(ステップ12)。これにより、中間復号化データとしてのウェーブレット変換データWSが得られる。ここで、復号化処理をウェーブレット変換データWSを得るステップまで行なうこととしたのは、上述のように、両方式間では、ウェーブレット変換データWSを得るまでが完全に共通しているからである。

【0061】その後、JPEG2k方式符号復号化部110において、前記所定の処理ステップ以降のJPEG2k方式による量子化・符号化処理を行なって、符号化データDWを変換した符号化データDDを得る(ステップ13)。この符号化データDDを符号化データDWと関連づけてファイルサーバに保存する(ステップ14)。前述のように、両方式間では、ウェーブレット変換データWSを得るまでが完全に共通しているので、変換した符号化データDDは、JPEG2k方式による符号化データDJと等しい。つまり、COMP方式による符号化データDWをJPEG2k方式による符号化データDJに変換(トランスコーディング)することができる。なお、前述とは逆にJPEG2k方式符号復号化部110で符号化データDJを読み出して

所定の処理ステップまで復号化するものとすれば、JPEG 2k方式による符号化データDJをCOMP方式による符号化データDWに変換することができる。

【0062】これにより、ネットワーク接続された図示しない復号装置側において符号化データに基づいて画像再生するときには、ファイルサーバに格納された2方式の符号化データDW、DJのうちのいずれかを用いることができる。すなわち、復号装置が、COMP方式の復号器を有するときには、符号化データDWを用いて復号化処理を行なうことで再生画像を得ることができ、一方、復号装置が、JPEG2k方式の復号器を有するときには、符号化データDJを用いて復号化処理を行なうことで再生画像を得ることができる。また、COMP方式およびJPEG2k方式のいずれにも完全に共通するウェーブレット変換処理まで復元化処理を一旦施すようにしているので、上述した両方式の各機能を全く犠牲にすることがない、完全互換性を担保することができる。

【0063】このように、本発明によれば、第1の符号化方式（例えばCOMP方式）による符号化データを第2の符号化方式（例えばJPEG2k方式）による符号化データに変換して記憶するようにしたので、元々は第1の方式による符号化データであっても、第2の方式による復号器を用いてそのまま復号化して画像再生することができるようになる。換言すれば、第1の方式による符号化データを、擬似的に、第2の方式による符号化データとして、該第2の方式に基づいて構築されたシステムなどにおいて使用することができ、例えば独自方式の符号化データを標準的な方式の符号化データに変換することで、業界標準の流れに後れをとることなくオープンネットワーク化に対応することができる。つまり、当初は独自の符号化方式を用いた装置・システムを構築し、標準規格が制定された後に、装置・システムのハード変更を伴うことなく、該装置などを業界標準の符号化方式にしたがったものとして使用することができる。

【0064】また、単純に複数の符号化方式に対応した構成を別枠で設けるのとは異なり、少なくとも処理の前段側（上記例ではウェーブレット変換処理まで）を共用できるので、コスト低減の上でも効果がある。

【0065】なお、上述のように、該前段側に位置するウェーブレット変換部1を除く部分にもハードウェアとしては共用可能な部分があり、ハードウェア上は、この部分を共用した構成としてよいのはいうまでもない。

【0066】また、トランスコーディング（データ変換）に要する部分をオプションとして装置やシステムに組み込むことができるようにしておくことで、当初はこの部分を設けない構成とすることもできる。

【0067】さらに、独自方式の符号化データを用いたローカルネットワークの必要性がなくなったとき、すなわち独自方式の符号化データ（例えばCOMP方式のDW）をデータ転送する必要がなくなったときには、標準方式

の符号化データ（例えばJPEG2k方式のDJ）を得た時点で、独自方式の符号化データ（前例のDW）を完全に消去してもよい。

【0068】以上本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではない。

【0069】例えば、上記実施形態においては、COMP方式とJPEG2k方式のうちの一方の方式による符号化データを該一方の方式にしたがってウェーブレット変換係数を得るステップまで復号化した後、他方の方式にしたがって量子化・符号化処理を施すことにより、他方の符号化方式に略完全に合致する符号化データに変換するようにしていたが、完全互換性を要せず、略等価のデータで十分であるときには、ウェーブレット変換係数を得るステップまでではなく、例えば凡そ共通する量子化の途中段階まで復号化処理を施し、それ以降の量子化・符号化処理を他方の方式にしたがって施すようにしてもよい。

【0070】また、COMP方式とJPEG2k方式との関係に限らず、少なくとも処理の前段側全体に亘って共通する処理ステップを有する関係にある各符号化方式であれば、上記のように、途中処理ステップまで復号化する同様の方法を適用することができ、上記同様の効果（完全互換性）を得ることができる。例えば、上記実施形態では、両方式の前段の処理として、いずれもウェーブレット変換を行なうものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、いずれか一方のみがウェーブレット変換を行なうもので、他方は該ウェーブレット変換とは異なるものの、該ウェーブレット変換の処理と比べたときに、前段側全体に亘って（すなわちウェーブレット変換の途中まで）略共通する処理ステップを有するものであってもよい。また、両方共にウェーブレット変換とは異なるものの、両方の処理を比べたときに、前段側全体に亘って（すなわち両処理の途中まで）略共通する処理ステップを有するものであってもよい。また、トランスコーディングにより得られたデータに対して、第2の方式による復号化処理を施したとき、元の画像と略等価の画像、つまり、実用上使用に耐え得る品質の画像を復元することのできるものであればよく、必ずしも、符号化処理（広義の意味）の前段側全体に亘って略共通する部分を有している関係になくてもよい。

【0071】例えば、図10（A）に示すように、ウェーブレット変換部1a、1bを備え、両方共に基本的にはウェーブレット変換処理を行なうものではあるが、詳細には、処理内容が異なるもの、例えば、用いられるフィルタが異なる、あるいは方式の異なるタイプなどであっても、ウェーブレット変換部1a、1bにおけるウェーブレット変換係数を得るステップまで復号化することで、上述した効果を得ることができる。ウェーブレット変換処理の内容が多少異なる場合において、一方のウェーブレット変換方式によるデータを他方の方式で逆ウェ

ーブレット変換したときには、画質が多少異なるものの、画像を再生し得るからである。

【0072】また、図10(B)に示すように、ウェーブレット変換部1aと他の変換処理をする変換部1cを備え、一方がウェーブレット変換処理を行なうもので、他方は、これとは異なる変換処理を行なうものである場合において、両変換処理にある程度の互換性がある場合にも、ウェーブレット変換係数を得るステップまで（逆のときは、これとは異なる変換処理を行なうステップまで）復号化することで、上述した効果を得ることができる。両変換処理にある程度の互換性があるので、一方の変換方式によるデータを他方の方式で逆変換したときには、画質が異なるものの、画像を再生することができるからである。双方ともにウェーブレット変換処理とは異なる変換処理を行なうものである場合においても同様である。さらに、このような関係は、ウェーブレット変換処理などに限らず、量子化処理やエントロピー符号化処理などにおいても同様である。

【0073】また、上記実施形態の装置は、符号復号化装置を2系統で設けて2つの方式それぞれに対応した処理を行なう構成を基本とするもの、つまり、それぞれは、独立して、各方式にしたがった符号化処理・復号化処理をするように構成したものである。そして、中間復号化データとしてのウェーブレット変換データWSを得る復号化手段を、一方式による符号化処理に対応した復号化処理を行なう一方式の（符号）復号化装置そのものとし、中間復号化データを復号過程の途中段階で他方式の符号（復号）化装置側に出力し得る構成としている。同様に、中間復号化データを用いて、前記他方式による符号化処理を行なう手段としても、該他方式による符号化処理を行なう他方式の符号（復号）化装置そのものとし、符号化過程の途中段階で中間復号化データとしてのウェーブレット変換データWSを取り込み得る構成としている。つまり、2つの方式の符号化データ間で、相互に符号化データを変換し得る構成としている。しかしながら、必ずしもこのような構成に限らず、基本的には、オリジナルデータに対して第1の方式による符号化処理を施して第1の符号化データを得る第1の符号化手段（第1の符号化装置）と、第1の方式による復号化処理を用いて、前記第1の方式による符号化処理過程の途中段階である所定のステップまで復号化して中間復号化データを得る復号化手段（専用の手段でよい）と、中間復号化データに対して、前記所定のステップに対応する処理以降の第2の方式による符号化処理を施す第2の符号化手段（専用の手段でよい）とを備え、第2の方式から第1の方式へのデータ変換に対応しない（ワンウェイコ

ンバートタイプ）、前記第1の符号化装置をベースとする構成としてもよい。ここで、「前記第1の方式による符号化処理過程の途中段階である所定のステップまで」としたのは、前記第1の方式による復号化処理を用いて元のデータを完全に復号化した後、第2の方式による符号化処理を施すことを含まない意味である。

【0074】また、上述した本発明の画像処理符号復号化方法をコンピュータにより実行するものとし、該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるデータ符号化装置の構成を示す概略ブロック図

【図2】COMP方式符号復号部の詳細を示すブロック図

【図3】ウェーブレット変換により得られるデータ構造を説明するための図

【図4】スカラー量子化を説明する図

【図5】2つのスカラー量子化器のサムセットを示す図

【図6】4状態のトレリス (Trellis) 遷移図

【図7】COMP方式の符号化処理を示すフローチャート

【図8】JPEG2k方式符号復号部の詳細を示すブロック図

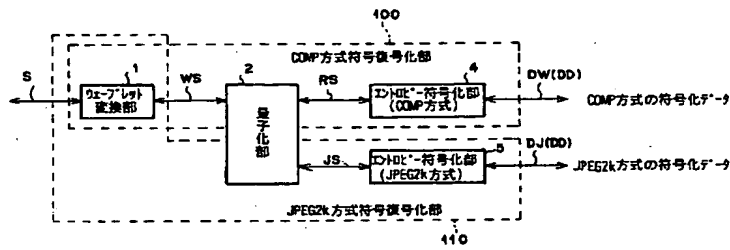
【図9】符号化データのトランスコーディング処理を示すフローチャート

【図10】データ符号化装置の変更態様の構成を示す概略ブロック図

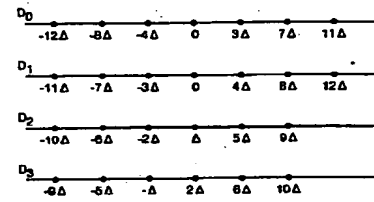
【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------------------|
| 1 | ウェーブレット変換部 |
| 2 | 量子化部 |
| 4 | エントロピー符号化部 (COMP方式) |
| 5 | エントロピー符号化部 (JPEG2k方式) |
| 100 | COMP方式符号復号部 |
| 110 | JPEG2k方式符号復号部 |
| 120 | クラス分け・ビット配分手段 |
| 121 | 係数走査部 |
| 122 | クラス分け手段 |
| 123 | 符号化長割当て手段 |
| 125 | ブロック分割手段 |
| 130 | TCQ量子化手段 |
| 132 | スカラー量子化手段 |
| 141 | 分類手段 |
| 142 | 第1の符号化手段 |
| 143 | 第2の符号化手段 |
| 151 | JPEG2k方式符号化手段 |
| 152 | ラインベースエントロピー符号化手段 |

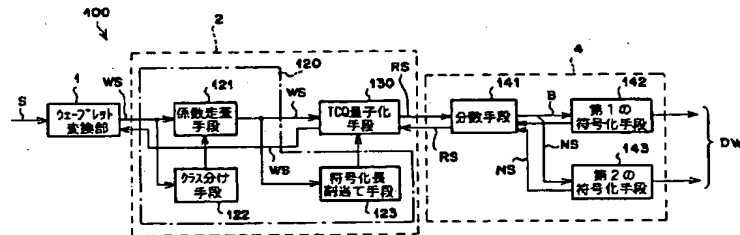
【図1】



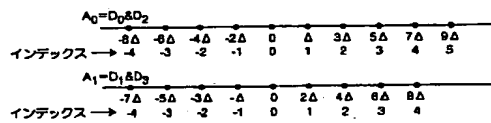
【図4】



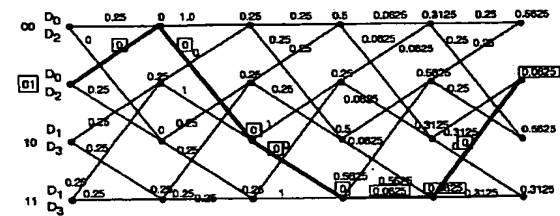
【図2】



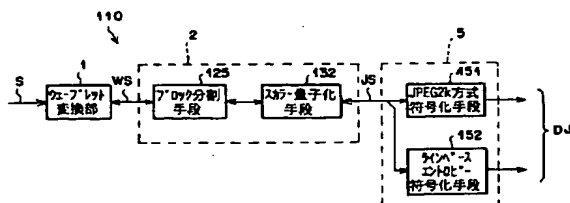
【図5】



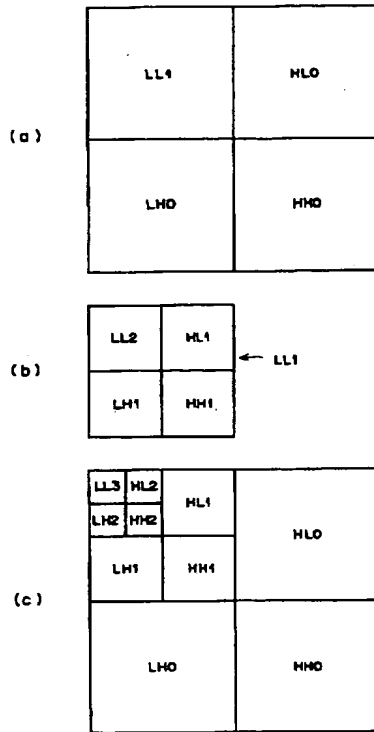
【図6】



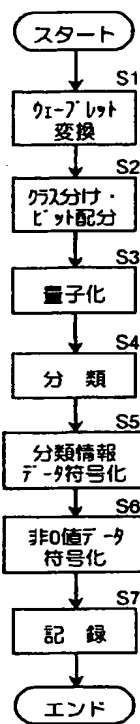
【図8】



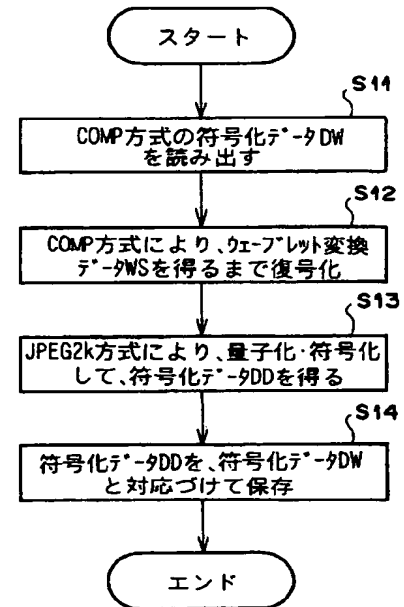
【図3】



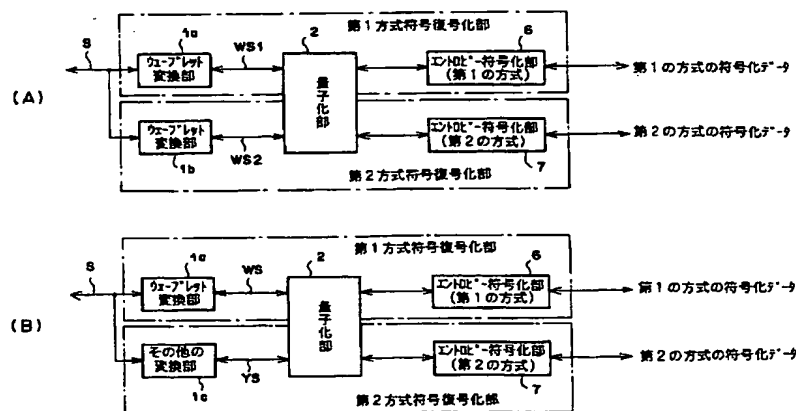
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK41 MA00 MA24 MC11 ME01
ME02 ME05 ME11 SS20 TA53
TC19 TD12 UA02 UA05 UA15
UA38
5C078 BA21 CA02 CA12 DA01 DA02
5J064 AA00 BA09 BA13 BA16 BC02
BC16 BC29 BD03 BD04
9A001 EE02 EE04 HH27 JJ09 JJ27
KK60